

## УДК 621.7.043

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ШТАМПО-СВАРНЫХ ДЕТАЛЕЙ ТРУБОПРОВОДА

Кирилл Сергеевич Торгонин

*Магистр 1 года,  
кафедра «Процессы и машины обработки металлов давлением»  
Южно-Уральский Государственный Университет*

*Руководитель: В.В. Широков, кандидат технических наук, старший преподаватель  
кафедры «Процессы и машины обработки металлов давлением»*

Применение моделирования методом конечных элементов в металлургии, в том числе при производстве ШСДТ (штампо-сварных деталей трубопровода), является очень важным и, зачастую, необходимым этапом производства. Это помогает экономить предприятиям не только огромное количество денег, требуемых на производство оснастки, пробных партий, но и время, которое было бы потрачено на подгонку технологии.

Особенно эффективно применение моделирования методом конечных элементов на предприятиях, имеющих широкую номенклатуру выпускаемых деталей, в особенности, если эти детали имеют достаточно крупные размеры, в следствии чего, достаточно дорого и долго производить опытные партии и подбирать параметры технологических операций непосредственно в условиях производства. Как раз к таким относится ООО «ЭТЕРНО», продукцией которого являются:

- тройники штампосварные;
- отводы;
- переходы;
- днища;
- другая продукция, используемая в трубопроводах (опоры трубопровода, тройники разрезные и т.д.).

В ходе работы произведено моделирование процессов обработки металлов давлением для технологического процесса изготовления детали «тройник» в программном комплексе QForm. Смоделированы следующие операции технологического процесса: охлаждение нагретой заготовки до нужной высоты, операция получения пукли, вырезка требуемого отверстия под отбортовку, радиальный обжим горячей заготовки, отбортовка ответвления тройника. С помощью моделирования подобраны необходимые параметры технологических операций, такие как: коэффициент обжима, высота охлаждения заготовки, высота пукли, размер отверстия для отбортовки.

В ходе моделирования был достигнут результат, удовлетворяющий требованиям технических условий.

В условиях предприятия была произведена исследуемая деталь по параметрам, подобранным с помощью моделирования. Сделаны замеры полученного изделия.

Произведено сравнение результатов моделирования с результатами штамповки, сделаны выводы относительно точности полученных результатов и разработаны рекомендации по совершенствованию технологического процесса изготовления данного типоразмера детали.

### **Литература**

1. *Семенов Е.И.* Ковка и штамповка. Справочник под редакцией Е. И. Семенова, т. 2: Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка. М.: Машиностроение, 1986. – 592 с.
2. *Семенов Е.И.* Ковка и штамповка. Справочник под редакцией Е. И. Семенова, т. 4: Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка. М.: Машиностроение, 1986. – 544 с.
3. *Лавриненко В.Ю.* Компьютерное моделирование процессов холодной объемной штамповки/В.Ю.Лавриенко-Москва:МГИУ,2015-12с.